

氏名・（本籍） 周 培勇（中華人民共和国）

学 位 の 種 類 博士（体育学）

報 告 番 号 乙 第50号

学位授与年月日 2015（平成27）年3月19日

学位授与の要件 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）

第4条第2項該当

論 文 題 目 サッカーゴールキーパーのペナルティキックに対する認知的方略

審 査 委 員（主査） 山 田 憲 政

家 田 重 晴

桜 井 伸 二

荒 牧 勇

## 審査概要および審査結果

### 1. 論文審査の結果

#### (1.1) 提出論文の構成

提出された論文の構成は次のとおりである。

第1章 序章

第2章 第1研究 エリート・ゴールキーパーのペナルティセービング行動の分析  
—認知的方略の観点から—

第3章 第2研究 ゴールキーパーのペナルティキックに対する認知的方略  
—時間的遮断法を用いて—

第4章 まとめ

#### (1.2) 提出論文の概要

本研究は、情報処理論に基づいて、サッカーのペナルティキック（以後PK）におけるゴールキーパーのセービング動作の制御方略を検討したものである。まず、第1章の序章において、これまでの研究の問題点を以下の3点にまとめている。

1）これまでのPKにおけるゴールキーパーの反応動作を検討した多くが、1997年にサッカーPKの規則が改定される前に行われたものである。改定前はボールを蹴る前に反応することは違反であったが、改定後は、両足はゴールラインを離れてはいけませんが、ゴールライン上であればボールを蹴る前に反応し身

体を動かすことが可能となった。よって、改定後の動作を分析することによって、改めて PK におけるキーパーの認知的方略を検討しなければならない。

2) シュート方向の分析が、ゴールを単純に機械的に分割されて為されているが、キーパーの身体的な特性を考慮して、セービング領域を分割すべきである。

3) ゴールキーパーの熟練者と非熟練者の比較から、熟練者の認知的方略が検討されていない。熟練度により認知的方略が異なる可能性があるため、その比較検討を行わなければならない。

以上のように、これまでの研究で、キーパーはキッカーのボールコンタクト前に反応を開始すること (Morris and Burwits, 1989) が明らかにされてきたが、それらは主にキーパーの動きに関するルールが改定前に行われた研究であり、改定後の動作で検討しなければならないこと、さらにキーパーがどのような認知的方略で反応しているのかが不明であり、それを明らかにしなければならないという問題提起で始められた研究である。

まず、第2章の第1研究では、問題点の1)と2)を検討する目的で、実際の国際試合の PK422 試技の映像を分析対象とし、ゴールをゴールキーパーの平均身長を用いて中央及び左右に分割しキーパーの反応動作を検討している。その結果、国際試合に出場するようなエリート・ゴールキーパーは、キッカーがボールをコンタクトする前の  $219 \pm 82$  ms で反応を開始していることを明らかにした。さらに、3つの方向のシュート本数と、キーパーのダイブした方向の本数は、同様の確率であることが確認された。これらのことから、キーパーは、キッカーがキックする前の情報でダイブ方向を決定しておりキックした後の情報は用いていないという点から、その制御方式は open-loop 運動制御システムが用いられていると判断した。そして、その制御方略を、penalty taker-independent 方略と命名した。

続く第3章の第2研究では、大学サッカー部に所属し、キーパーを専門とする12名とそれ以外のポジションの選手12名を被験者として、提示映像を遮断する時間的遮断法を用いて、両者の認知的方略を比較検討した。その結果、キックまでの映像提示の場合、熟練者と未熟練者ともにキックの前に反応するが、その予測の確率は熟練者の方が高かった。また、キック後の映像を含む試技においては、熟練者においては同様にキック前に反応するが、未熟練者ではキック後に反応することが確認された。そしてこの場合、未熟練者が熟練者より予測確率が上がるという逆転現象が確認された。この結果は、熟練したキーパーは、キック前に反応するという第1研究を支持するものであり、さらに、ボールコンタクト後の情報は、キーパーのセービング方向判断に対して有効な視覚情報になることを裏付けるものであると言える。

第4章のまとめでは、これらの2つの実験的研究を包括的に検討し、本研究の結論を次のように導いている。

- 1) エリート・ゴールキーパーは、視覚以外の事前情報により、すなわち、open-loop 運動制御システムにより、セービング方向・エリアを選択する。この制御方式を penalty taker-independent 方略と命名する。
- 2) キーパーの熟練者と未熟練者は異なる認知的方略を用いる。熟練者はエリート・ゴールキーパー同様の penalty taker-independent 方略を用いるが、未熟練者は、キック後もキッカーの動きに影響される、penalty taker-dependent 方略を用いる。

### (1.3) 提出論文の評価

サッカーの PK は、ある情報を基に適切な瞬間にキーパーが反応するので、ヒトの動きの制御の認知的方略を検討するために格好の題材の1つであり、これまで多くの研究で取り上げられて来た。本研究の評価の第一は、序章において、それらの先行研究の達成点を明らかにした上で、問題点を上記3つに整理し

て提起している点である。すなわち、これらの問題設定の過程は論理的であり、妥当なものであると評価できる。

評価できる第二として、第1研究が明らかにした、エリート・ゴールキーパーの反応開始時間である。すなわち、キッカーがボールをコンタクトする前の $219 \pm 82$  ms で反応開始していることである。これは、PK のルール改定後に大規模なデータを分析して提出された初めての値であると言え、貴重なデータであると評価できる。しかしながら、その分析の過程で、反応をどの瞬間と判断するかに問題が残されている。すなわち、実際のダイブ方向に反応を始めた瞬間を判断するには、キーパーの動きをより詳細に分析し判断する必要があるという、動作分析上の問題点が残されている。

第三の評価は、ゴールキーパーの反応動作を制御理論にもとづき分離して概念化するという、初めての試みが本研究にはみられる点にある。これまでに、キッカーの動きが制御理論に基づき *keeper independent* と *keeper dependent* に分離されて呼ばれることはあった。本研究は、キッカーがボールコンタクトをする前にキーパーが反応することから、制御方式としては *open-loop* 運動制御システムが用いられていることを明らかにした上で、この反応動作を *penalty taker-independent* 方略と命名することによって、上述の概念化を行っている。

最後の第四の評価は、ゴールキーパーの熟練度により、異なる認知的方略が用いられていることを明らかにした点である。これは、キーパーの動きを学習するという運動学習の分野に対して、重要な知見を提起すると言える。

以上のことを総合的に判断して、本学位審査委員会は提出された博士学位請求論文が学位授与に値するものであると判断した。

#### (1.4) 提出論文と既刊論文との関係

第2章 周培勇、猪俣公宏、エリート・ゴールキーパーのペナルティキックセービング行動の分析—認知的方略の視点から。中京大学体育学論叢, 50 (2): 29-40, 2009.

第3章 Zhou Peiyong and Inomata Kimihiro. Cognitive strategies for goalkeeper responding to soccer penalty kick. *Perceptual & Motor Skills: Exercise & Sport*, 115, 3, 969-983, 2012.

## 2. 最終試験の結果

第4回、第5回学位審査委員会において口頭にて質疑応答を行い最終試験とした。その内容は、ヒトの運動制御に関連する本論文の内容についての洞察力、スポーツ心理および一般的な自然科学の研究についての基本的な知識と理解度、研究に対する論理的な展開能力を確認するものであった。その結果、論文提出者は専門領域についての十分な学識および研究能力を有していると判断した。

## 3. 学力の確認

論文提出者は、本研究科において所定の単位を取得し、かつ本研究科の指導指針に則り学会雑誌に2編以上の論文を発表しており、そのなかの1編は英文論文である。このことから、博士の学位を授与されるに値する学力を有していると判定した。

## 4. 結論

本学位審査委員会は、提出された博士学位請求論文が博士（体育学）の学位に値するものであり、かつ

論文提出者はその専門領域に関する十分な学識と研究能力を有するものであることを確認したので、博士（体育学）の学位を授与するのに適格であると判断した。

以上